



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000011384 A**

(43) Date of publication of application: **14.01.00**

(51) Int. Cl.

G11B 7/00
G11B 7/26

(21) Application number: **10177186**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: 24.06.98

(72) Inventor: **CHIAKI SUSUMU**

(54) PRODUCTION OF OPTICAL DISK, OPTICAL DISK AND DISK DEVICE

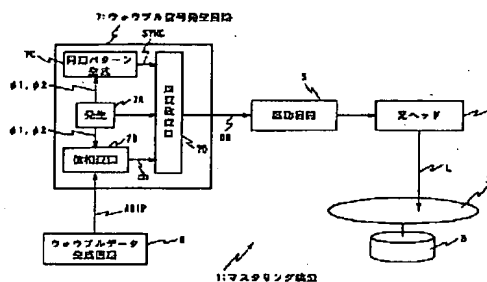
the synchronization of the rotation of the master disk plate 2 with the high accuracy is made possible.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a block having high accuracy by subjecting the serial data of a CAV optical disk to phase modulation by a combination to pair logic circuits of reciprocal patterns, then forming a frequency modulation signal so as to allocate prescribed wave numbers to both patterns.

SOLUTION: The wobble data ADIP from a master disk plate 2 is phased and synchronized with a reference signal generated in a generation circuit 7A by a phase modulation circuit 7B. The first and second patterns synchronized with reference clocks ϕ_1 , ϕ_2 varying in the phases by 180° are arrayed and are subjected to phase modulation according to the logic level of the ADIP to form a channel signal ch. A frequency modulation circuit 7D allocates one wave to the first and second patterns and inserts the synchronizing pattern SYNC formed by ϕ_1 , ϕ_2 between the ADIP blocks, thereby executing the frequency modulation of ch. A motor 3 is driven by forming the wobble signal WB phased and synchronized with the reference signals in such a manner, by which



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-11384
(P2000-11384A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード(参考)
G 1 1 B 7/00		G 1 1 B 7/00	Q 5 D 0 9 0
			5 D 1 2 1
7/26	5 3 1	7/26	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数51 O L (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平10-177186

(22)出願日 平成10年6月24日(1998.6.24)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 千秋 進

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB02 BB03 BB05 BB10

CC01 CC04 DD03 DD05 FF07

FF15 FF25 GG03 GG10 HH01

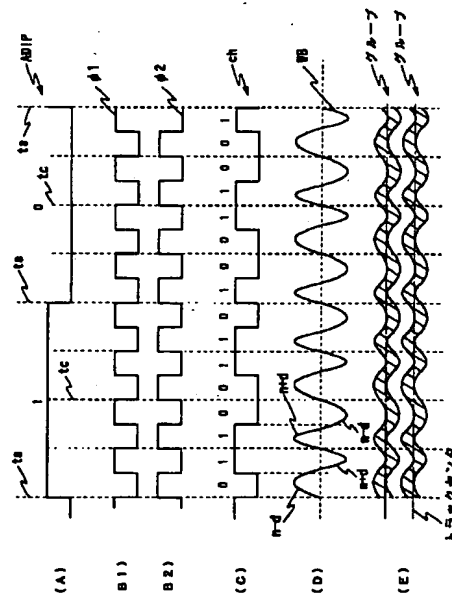
5D121 AA06 CB03 GG02 HH11

(54)【発明の名称】 光ディスクの製造方法、光ディスク及び光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光ディスクの製造方法、光ディスク及び光ディスク装置に関し、例えばランドグループ記録に適用される光ディスクと、この光ディスクをアクセスする光ディスク装置に適用して、精度の高いクロックを生成できるようにする。

【解決手段】 CAV又はZCLV(ゾーン内CAV)による光ディスクにおいて、シリアルデータを位相変調した後、周波数変調してグループを蛇行させる際に、論理1及び論理0による第1のパターンと、この第1のパターンの論理レベルを反転した第2のパターンとを対にした組み合わせにより位相変調信号を生成し、また第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てるようにこの位相変調信号を周波数変調する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 位置情報又は時間情報でなるシリアルデータに応じてグループが蛇行してなる光ディスクを製造する光ディスクの製造方法において、
位相変調により、前記シリアルデータの位相変調による位相変調信号を生成し、
周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号を生成し、
前記周波数変調信号に応じて前記グループを蛇行させ、
前記位相変調において、
前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルを形成し、
前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、
論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号を生成し、
前記周波数変調において、
前記第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号を生成し、
前記光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで前記周波数変調信号のキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループを形成することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項2】 前記整数倍の整数が値1であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項3】 前記位相変調において、
前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成することを特徴とする請求項1に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項4】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号を生成し、
前記シリアルデータの所定ビット数に対応する前記複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンを形成することを特徴とする請求項1に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項5】 前記位相変調において、
前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成し、
前記同期パターンにおいて、
少なくとも前記位相変調信号の直前のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンを配列することを特徴とす

る請求項4に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項6】 位置情報又は時間情報でなるシリアルデータに応じてグループが蛇行してなる光ディスクにおいて、
位相変調により、前記シリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、
周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、
前記周波数変調信号に応じて前記グループが蛇行し、
前記位相変調において、
前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、
前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、
論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、
前記周波数変調において、
前記第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号が生成され、
前記光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで前記周波数変調信号のキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループが形成されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項7】 前記整数倍の整数が値1であることを特徴とする請求項6に記載の光ディスク。

【請求項8】 前記位相変調において、
前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成されたことを特徴とする請求項6に記載の光ディスク。

【請求項9】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、
前記同期パターンが、
前記シリアルデータの所定ビット数に対応する前記複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して形成されたことを特徴とする請求項6に記載の光ディスク。

【請求項10】 前記位相変調において、
前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、
前記同期パターンにおいて、
少なくとも前記位相変調信号の直前のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列されたことを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項9に記載の光ディスク。

【請求項11】 グループの蛇行を基準にして光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、

前記光ディスクは、

位相変調により、シリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、

周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、

前記周波数変調信号に応じて前記グループが蛇行し、

前記位相変調において、

前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、

前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、

前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、

前記光ディスク装置は、

前記グループの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を検出し、

前記ウォウブル信号を処理して、前記位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが2チャンネル連続するチャンネル間の境界を検出して、前記シリアルデータのビット境界を復調し、

前記ビット境界を基準にして前記シリアルデータを復調することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】 前記光ディスクは、

前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、

前記同期パターンにおいて、

少なくとも前記位相変調信号の直前のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列され、

前記光ディスク装置は、

前記ウォウブル信号を処理して、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが少なくとも4チャンネル連続する区間を検出して前記同期パターンのタイミングを復調し、

前記同期パターンのタイミングを基準にして前記シリアルデータを処理することを特徴とする請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項13】 前記光ディスクは、

前記周波数変調において、

前記第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割

り当てて前記周波数変調信号が生成されたことを特徴とする請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項14】 位置情報又は時間情報でなるシリアルデータに応じてグループを形成してなるランド及びグループに記録可能な光ディスクを製造する光ディスクの製造方法において、

情報記録面を放射状に区切って記録単位を形成し、

前記各記録単位を2つの小領域に分割し、

1の小領域においては、

10 前記各記録単位における前記グループに対応する前記シリアルデータに応じて、該グループの両壁面を蛇行させ、

残る1の小領域においては、

前記各記録単位における前記ランドに対応する前記シリアルデータに応じて、内周側及び外周側に隣接するグループとの間の前記グループの壁面を蛇行させ、

前記光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで前記蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループを形成することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項15】 前記グループの第1及び第2の小領域における壁面の蛇行に対して、共通の同期パターンを割り当てて、前記壁面を蛇行させることを特徴とする請求項14に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項16】 前記第1及び第2の小領域は、

それぞれ前記シリアルデータの1ビットに対応する領域であり、

前記記録単位に、

前記シリアルデータのビット数に応じた複数組だけ前記第1及び第2の小領域を形成することを特徴とする請求項14に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項17】 位相変調により、前記シリアルデータの位相変調による位相変調信号を生成し、

周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号を生成し、

前記周波数変調信号に応じて前記グループの壁面を蛇行させ、

前記位相変調において、

前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルを形成し、

前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号を生成し、

前記周波数変調において、

前記第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号を生成することを特徴とする請求項14に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項18】 前記位相変調において、

前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成することを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項19】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号を生成し、前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンを形成することを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項20】 前記位相変調において、前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成し、前記同期パターンにおいて、少なくとも直前の前記位相変調信号のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンを配列することを特徴とする請求項19に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項21】 前記整数倍の整数が値1であることを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項22】 位置情報又は時間情報でなるシリアルデータに応じてグループを形成してなるランド及びグループに記録可能な光ディスクにおいて、情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、前記各記録単位に第1及び第2の小領域が形成され、前記第1の小領域においては、前記各記録単位における前記グループに対応する前記シリアルデータに応じて、該グループの両壁面が蛇行し、前記第2の小領域においては、前記各記録単位における前記ランドに対応する前記シリアルデータに応じて、内周側及び外周側に隣接するグループとの間の前記グループの壁面が蛇行し、前記光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで前記蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループが形成されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項23】 前記グループの第1及び第2の小領域における壁面の蛇行に対して、共通の同期パターンが割り当てられて前記壁面が蛇行されたことを特徴とする請求項22に記載の光ディスク。

【請求項24】 前記第1及び第2の小領域は、それぞれ前記シリアルデータの1ビットに対応する領域であり、前記記録単位は、前記第1及び第2の小領域が前記シリアルデータのビッ

ト数に応じた複数組だけ形成されたことを特徴とする請求項22に記載の光ディスク。

【請求項25】 位相変調により、前記シリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、前記周波数変調信号に応じて前記グループの壁面が蛇行し、前記位相変調において、

10 前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、前記周波数変調において、前記第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号が生成されたことを特徴とする請求項22に記載の光ディスク。

【請求項26】 前記位相変調において、前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成されたことを特徴とする請求項25に記載の光ディスク。

【請求項27】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンが形成されたことを特徴とする請求項25に記載の光ディスク。

【請求項28】 前記位相変調において、前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、

前記同期パターンにおいて、
40 少なくとも直前の前記位相変調信号のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列されたことを特徴とする請求項27に記載の光ディスク。

【請求項29】 前記整数倍の整数が値1であることを特徴とする請求項25に記載の光ディスク。

【請求項30】 グループの蛇行を基準にして光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、前記光ディスクは、情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、

前記各記録単位に第1及び第2の小領域が形成され、
 前記第1の小領域においては、
 前記各記録単位における前記グループに対応する前記シリアルデータに応じて、該グループの両壁面が蛇行し、
 前記第2の小領域においては、
 前記各記録単位における前記ランドに対応する前記シリアルデータに応じて、内周側及び外周側に隣接するグループとの間の前記グループによる両壁面が蛇行し、
 情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで前記蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループが形成され、
 前記光ディスク装置は、
 前記グループ又はランドの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を検出し、
 前記ウォウブル信号を選択的に処理して対応する前記各記録単位の前記シリアルデータを取得し、
 該取得したシリアルデータに従って前記光ディスクをアクセスすることを特徴とする光ディスク装置。
 【請求項31】 前記ウォウブル信号より検出される同期パターンを基準にして前記ウォウブル信号を選択的に処理することにより、前記シリアルデータを取得することを特徴とする請求項30に記載の光ディスク装置。
 【請求項32】 前記光ディスクは、
 位相変調により、前記シリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、
 周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、
 前記周波数変調信号に応じて前記グループの壁面が蛇行し、
 前記位相変調において、
 前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、
 前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、
 前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、
 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、
 前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンが形成され、
 前記同期パターンにおいて、
 少なくとも前記位相変調信号の直前のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した

後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列され、
 前記光ディスク装置は、
 前記グループの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を検出し、
 前記ウォウブル信号を処理して、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが少なくとも4チャンネル連続する区間を検出して前記同期パターンを検出し、
 前記ウォウブル信号を処理して、前記位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが2チャンネル連続するチャンネル間の境界を検出して、前記シリアルデータのビット境界を検出し、
 該検出した同期パターン及びビット境界を基準にして前記シリアルデータを復調することを特徴とする請求項30に記載の光ディスク装置。
 【請求項33】 グループを蛇行させてなるランド及びグループに記録可能な光ディスクを製造する光ディスクの製造方法において、
 少なくとも一定の範囲においては、内周側と外周側とで前記蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループを形成し、
 情報記録面を放射状に区切って記録単位を形成し、
 前記各記録単位に少なくとも第1及び第2の小領域を形成し、
 前記第1の小領域において、
 半径方向に2つの前記グループを順次区切ってグループ群を形成し、
 前記各グループ群に値の変化する番号を順次割り当て、該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループを蛇行し、
 前記第2の小領域において、
 前記第1の小領域とは異なる区切りにより、半径方向に2つの前記グループを順次区切ってグループ群を形成し、
 前記各グループ群に値の変化する番号を順次割り当て、該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループを蛇行することを特徴とする光ディスクの製造方法。
 【請求項34】 前記第1及び第2の小領域における前記グループの蛇行に対して、共通の同期パターンを割り当てて、前記グループを蛇行させることを特徴とする請求項33に記載の光ディスクの製造方法。
 【請求項35】 前記第1及び第2の小領域は、それぞれ前記番号を示すシリアルデータの1ビットに対応する領域であり、
 前記記録単位に、
 前記シリアルデータのビット数に応じた複数組だけ前記第1及び第2の小領域を形成することを特徴とする請求項33に記載の光ディスクの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 36】 位相変調により、前記番号を示すシリアルデータの位相変調による位相変調信号を生成し、周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号を生成し、前記周波数変調信号に応じて前記グループの壁面を蛇行させ、

前記位相変調において、前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルを形成し、前記複数のチャンネルを区切った 4 チャンネル単位で、論理 1 のチャンネル及び論理 0 のチャンネルによる第 1 のパターンと、前記第 1 のパターンに対して論理レベルを反転した第 2 のパターンとを配列して前記位相変調信号を生成し、前記周波数変調において、前記第 1 及び第 2 のパターンに 1 波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号を生成することを特徴とする請求項 35 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 37】 前記位相変調において、前記シリアルデータの 1 ビットに対応する期間内においては、前記 4 チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成することを特徴とする請求項 36 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 38】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号を生成し、前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第 1 及び第 2 のパターンを順次配列して前記同期パターンを形成することを特徴とする請求項 36 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 39】 前記位相変調において、前記シリアルデータの 1 ビットに対応する期間内においては、前記 4 チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号を生成し、前記同期パターンにおいて、少なくとも直前の前記位相変調信号のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも 2 回は連続するように前記第 1 及び第 2 のパターンを配列することを特徴とする請求項 38 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 40】 前記整数倍の整数が値 1 であることを特徴とする請求項 36 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 41】 グループが蛇行してなるランド及びグループに記録可能な光ディスクにおいて、少なくとも一定の範囲においては、内周側と外周側とで前記蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるように前記グループが形成され、情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、

前記各記録単位に少なくとも第 1 及び第 2 の小領域が形成され、

前記第 1 の小領域において、半径方向に 2 つの前記グループが順次区切られてグループ群が形成され、

前記各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、

該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループが蛇行し、

10 前記第 2 の小領域において、

前記第 1 の小領域とは異なる区切りにより、半径方向に 2 つの前記グループが順次区切られてグループ群が形成され、

前記各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、

該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループが蛇行することを特徴とする光ディスク。

【請求項 42】 前記第 1 及び第 2 の小領域における前記グループの蛇行に対して、共通の同期パターンが割り当てられて、前記グループが蛇行したことを特徴とする請求項 41 に記載の光ディスク。

【請求項 43】 前記第 1 及び第 2 の小領域は、それぞれ前記番号を示すシリアルデータの 1 ビットに対応する領域であり、前記記録単位に、

前記シリアルデータのビット数に応じた複数組だけ前記第 1 及び第 2 の小領域が形成されたことを特徴とする請求項 41 に記載の光ディスク。

【請求項 44】 位相変調により、前記番号を示すシリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、

前記周波数変調信号に応じて前記グループが蛇行され、

前記位相変調において、

前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、

前記複数のチャンネルを区切った 4 チャンネル単位で、論理 1 のチャンネル及び論理 0 のチャンネルによる第 1 のパターンと、前記第 1 のパターンに対して論理レベルを反転した第 2 のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、

前記周波数変調において、

前記第 1 及び第 2 のパターンに 1 波の整数倍の波数を割り当てて前記周波数変調信号が生成されたことを特徴とする請求項 41 に記載の光ディスク。

【請求項 45】 前記位相変調において、

前記シリアルデータの 1 ビットに対応する期間内においては、前記 4 チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成されたことを特徴とする請求項 44 に記載の光ディ

スク。

【請求項46】 前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、

前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンが形成されたことを特徴とする請求項44に記載の光ディスク。

【請求項47】 前記位相変調において、前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、

前記同期パターンにおいて、少なくとも直前の前記位相変調信号のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列されたことを特徴とする請求項46に記載の光ディスク。

【請求項48】 前記整数倍の整数が値1であることを特徴とする請求項44に記載の光ディスク。

【請求項49】 グループの蛇行を基準にして光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、

前記光ディスクは、

情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、

前記各記録単位に第1及び第2の小領域が形成され、

前記第1の小領域において、

半径方向に2つの前記グループが順次区切られてグループ群が形成され、

前記各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、

該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループが蛇行し、

前記第2の小領域において、

前記第1の小領域とは異なる区切りにより、半径方向に2つの前記グループが順次区切られグループ群が形成され、

前記各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、

該割り当てた番号に応じて前記各グループ群の各グループが蛇行し、

前記光ディスク装置は、

前記グループ又はランドの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を検出し、

前記ランドをアクセスする場合、前記ウォウブル信号を処理して前記第1及び第2の小領域より得られる2系統の前記番号よりアドレスを検出し、

前記グループをアクセスする場合、前記ウォウブル信号を処理して前記第1及び第2の小領域より正しく再生される前記番号と、該番号が再生された小領域よりアドレ

スを検出し、

該検出したアドレスに従って前記光ディスクをアクセスすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項50】 前記光ディスクは、

位相変調により、前記番号を示すシリアルデータの位相変調による位相変調信号が生成され、

周波数変調により、前記位相変調信号の周波数変調による周波数変調信号が生成され、

前記周波数変調信号に応じて前記グループが蛇行し、

前記位相変調において、

前記シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルが形成され、

前記複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、前記第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して前記位相変調信号が生成され、

前記シリアルデータの1ビットに対応する期間内においては、前記4チャンネル単位の境界を間に挟んで同一の前記パターンが連続しないように、前記位相変調信号が生成され、

前記位相変調信号に同期パターンを介挿して前記周波数変調信号が生成され、

前記シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、前記シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して前記同期パターンが形成され、

前記同期パターンにおいて、

少なくとも前記位相変調信号の直前のチャンネルの論理レベルに対して、反転した論理レベルにより開始した後、同一のパターンが少なくとも2回は連続するように前記第1及び第2のパターンが配列され、

前記光ディスク装置は、

前記グループの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を検出し、

前記ウォウブル信号を処理して、前記位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが少なくとも4チャンネル連続する区間を検出して前記同期パターンを検出し、

前記ウォウブル信号を処理して、前記位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが2チャンネル連続するチャンネル間の境界を検出して、前記シリアルデータのビット境界を検出し、

該検出した同期パターン及びビット境界を基準にして前記シリアルデータを検出することを特徴とする請求項49に記載の光ディスク装置。

【請求項51】 前記ランドをアクセスする際に、

前記ウォウブル信号のキャリア信号に対する前記ウォウブル信号の位相差の累積値を基準にして、前記第1又は

10

20

30

40

50

第2の小領域より得られる前記シリアルデータを選択的に取得することを特徴とする請求項50に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの製造方法、光ディスク及び光ディスク装置に関し、例えばランドグループ記録に適用される光ディスクと、この光ディスクをアクセスする光ディスク装置に適用することができる。CAV又はZCLV（ゾーン内CAV）による光ディスクにおいて、シリアルデータを位相変調した後、周波数変調してグループを蛇行させる際に、論理1及び論理0による第1のパターンと、この第1のパターンの論理レベルを反転した第2のパターンとを対にした組み合わせにより位相変調信号を生成し、また第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てるようにしてこの位相変調信号を周波数変調することにより、精度の高いクロックを生成できるようにする。

【0002】またこの第1及び第2のパターンの組み合わせによる同期パターンを介挿して周波数変調信号を生成することにより、精度の高いクロックを生成し、かつこの同期パターンを基準にしてシリアルデータを簡易に処理できるようにする。

【0003】さらに放射状に分割して形成された記録単位を小領域に分割し、1の小領域においてはグループの蛇行により、他の小領域ではランドの蛇行によりシリアルデータを記録することにより、ランドグループ記録において、精度の高いクロックを生成し、簡易にアドレス等を取得できるようにする。

【0004】また同様の記録単位の第1及び第2の小領域において、異なるように連続するグループを2つのグループを単位にしてグループ化し、各グループに順次値の変化する番号を割り当て、この番号により各グループのグループを蛇行させることにより、ランドグループ記録において、精度の高いクロックを生成し、簡易にアドレス等を取得できるようにする。

【0005】

【従来の技術】従来、光ディスクにおいては、レーザービームのガイド溝を担うグループの蛇行により、レーザービーム照射位置の位置情報、時間情報等（以下ウォウブルデータと呼ぶ）を検出するようになされている。

【0006】すなわちこの種の光ディスクの製造工程では、ディスク原盤を所定の回転速度により回転しながら、このディスク原盤にレーザービームを照射し、このレーザービームの照射位置を順次ディスク原盤の外周側に変位させる。これによりこの製造工程では、順次ディスク原盤をレーザービームにより露光し、ディスク原盤の内周側より外周側に向かってらせん状にトラックを形成する。

【0007】光ディスクの製造工程では、現像、電鍍処

理等の工程を経て、このディスク原盤よりスタンパを作成し、このスタンパより光ディスクを作成する。これにより光ディスクは、ディスク原盤におけるレーザービームの照射に対応して、内周側より外周側に向かって、らせん状にグループが形成される。

【0008】このようにしてディスク原盤を露光する際に、光ディスクの製造工程では、図15に示すように、所定のキャリア信号に同期した基準信号を分周してクロックCK（図15（B））を生成する。さらにこのクロックCKに同期した第1の基準信号と、クロックCKの1/2分周信号でなる第2の基準信号とを、それぞれウォウブルデータADIP（図15（A））の論理レベルに応じて配列し、これによりウォウブルデータADIPをバイフェーズマーク変調する（図15（A）、（B）及び（C））。さらにこのようにしてバイフェーズマーク変調して生成されるシリアルデータ列に同期パターンを介挿してチャンネル信号chを生成した後、クロックCKの生成に使用したキャリア信号をこのチャンネル信号chにより周波数変調して被変調信号（以下ウォウブル信号と呼ぶ）WBを生成する。光ディスクの製造工程は、このウォウブル信号WBの信号レベルに追従するように、レーザービームの照射位置をディスク原盤の半径方向に変位させる。

【0009】これにより図16に示すように、この種の光ディスクは、同期パターン、ウォウブルデータADIPに応じてグループが蛇行するように形成され、この蛇行の中心周波数が所定周波数になるようにスピンドルモータが制御されて所定の回転速度により回転駆動されるようになされている。またこの蛇行を基準にしてウォウブルデータADIPを検出して記録再生位置を確認できるようになされ、またこの蛇行を基準にして各種処理基準のクロックを生成できるようになされている（図16（A）～（C））。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来の光ディスクにおいては、ウォウブルデータを記録した領域からは精度の高いクロックを生成することが困難な欠点がある。

【0011】すなわちクロックCKの1/2周期をchとおき、周波数変調信号のキャリア信号の周波数をn [Hz/ch] とすると、チャンネル信号chの論理1に対してはn+d [Hz/ch] が、チャンネル信号chの論理0に対してはn-d [Hz/ch] が割り当てられてウォウブル信号WBが生成されることになる。

【0012】ここで説明を簡略化するために、n=4、d=1/16とすると、同期パターンの開始の時点t0においてウォウブル信号WBが0クロスすると（図15）、同期パターンにおいてはDSV (Digital Sum Value) が値0に設定されることにより、同期パターンの終了時点t1においても、ウォウブル信号WBを0クロ

スさせることができる。

【0013】ところが続くクロックCKの立ち上がりの時点 t_2 においては、クロックCKの1周期分だけ、周波数 $n+d$ [Hz/ch] に保持されることにより、ウォウブル信号WBの0クロスのタイミングが $2\pi/16$ 周期分だけ変化することになる。

【0014】また続くクロックCKの立ち上がりの時点 t_3 と、さらに続く時点 t_4 及び t_5 においては、それぞれクロックCKの $1/2$ 周期だけ周波数 $n+d$ [Hz/ch] に保持された後、続く $1/2$ 周期の間、周波数 $n-d$ [Hz/ch] に保持されることにより、それぞれウォウブル信号WBの0クロスのタイミングが $2\pi/16$ 周期分だけ変化したままに保持される。

【0015】これに対して続くクロックCKの立ち上がりの時点 t_6 においては、クロックCKの1周期分だけ、周波数 $n-d$ [Hz/ch] に保持されることにより、時点 $t_1 \sim t_2$ 間の位相変化分がキャンセルされて、ウォウブル信号WBが0クロスすることになる。

【0016】これらのことからグループを蛇行させるウォウブル信号WBにおいては、クロックCKに対して0クロスのタイミングが変化し、単にグループの蛇行を検出してウォウブル信号WBを再生しても、この再生したウォウブル信号WBより精度の高いクロックを生成することが困難になる。

【0017】因みに、ウォウブル信号WBが正しく0クロスするタイミングを検出し、このタイミングによりPLL回路をロックさせて精度の高いクロックを生成する方法も考えられるが、ウォウブル信号WBが正しく0クロスするタイミングにおいては、ウォウブルデータADIPの内容に応じて変化することにより、實際上、実現困難である。

【0018】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、グループの蛇行より精度の高いクロックを生成することができる光ディスクの製造方法、光ディスク及び光ディスク装置を提案しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項1に係る発明においては、シリアルデータの位相変調信号を周波数変調して周波数変調信号を生成し、この周波数変調信号に応じてグループを蛇行させる光ディスクの製造方法に適用する。このとき位相変調において、シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルを形成し、これら複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、この第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して位相変調信号を生成する。また周波数変調において、第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて周波数変調信号を生成する。このとき光ディスクの情報記録面の少なくとも

一部においては、内周側と外周側とで周波数変調信号のキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループを形成する。

【0020】また請求項4に係る発明においては、請求項1に係る構成において、位相変調信号に同期パターンを介挿して周波数変調信号を生成し、シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、シリアルデータにおいては発生しない配列により第1及び第2のパターンを順次配列して同期パターンを形成する。

【0021】また請求項6に係る発明においては、シリアルデータの位相変調信号を周波数変調して周波数変調信号を生成し、この周波数変調信号に応じてグループを蛇行させる光ディスクに適用する。このとき位相変調において、シリアルデータの各ビットの開始から終了までの期間を時分割して複数のチャンネルを形成し、これら複数のチャンネルを区切った4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、この第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して位相変調信号を生成する。また周波数変調において、第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて周波数変調信号を生成する。このとき光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とで周波数変調信号のキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループを形成する。

【0022】また請求項9に係る発明においては、請求項6に係る構成において、位相変調信号に同期パターンを介挿して周波数変調信号を生成し、シリアルデータの所定ビット数に対応する複数チャンネルに対して、シリアルデータにおいては発生しない配列により前記第1及び第2のパターンを順次配列して同期パターンを形成する。

【0023】また請求項11に係る発明においては、シリアルデータの位相変調による位相変調信号を周波数変調して周波数変調信号を生成し、この周波数変調信号に応じてグループが蛇行してなる光ディスクをアクセスする光ディスク装置に適用する。この光ディスク装置において、位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが2チャンネル連続するチャンネル間の境界を検出して、シリアルデータのビット境界を復調する。

【0024】また請求項12に係る発明においては、請求項11に係る構成において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが少なくとも4チャンネル連続する区間を検出して同期パターンのタイミングを復調する。

【0025】また請求項14に係る発明においては、ランド及びグループに記録可能な光ディスクの製造方法に適用して、情報記録面を放射状に区切って記録単位を形成し、各記録単位を少なくとも2つの小領域に分割し、

1の小領域においては、各記録単位におけるグループに対応するシリアルデータに応じて、グループの両壁面を蛇行させ、残る1の小領域においては、各記録単位におけるランドに対応するシリアルデータに応じて、内周側及び外周側に隣接するグループとの間のグループの壁面を蛇行させる。

【0026】また請求項22に係る発明においては、ランド及びグループに記録可能な光ディスクに適用して、情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、各記録単位が少なくとも2つの小領域に分割され、1の小領域においては、各記録単位におけるグループに対応するシリアルデータに応じて、グループの両壁面が蛇行し、残る1の小領域においては、各記録単位におけるランドに対応するシリアルデータに応じて、内周側及び外周側に隣接するグループとの間のグループの壁面が蛇行するようにする。

【0027】また請求項30に係る発明においては、請求項22に係る構成の光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、グループ又はランドの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号を選択的に処理して対応する各記録単位のシリアルデータを取得する。

【0028】また請求項33に係る発明においては、ランド及びグループに記録可能な光ディスクを製造する光ディスクの製造方法に適用して、少なくとも一定の範囲においては、内周側と外周側とで蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループを形成し、情報記録面を放射状に区切って記録単位を形成し、各記録単位に少なくとも第1及び第2の小領域を形成し、第1の小領域においては、半径方向に2つのグループを順次区切ってグループ群を形成し、各グループ群に値の変化する番号を順次割り当て、該割り当てた番号に応じて各グループ群のグループを蛇行し、第2の小領域において、第1の小領域とは異なる区切りにより、半径方向に2つのグループを順次区切ってグループ群を形成し、各グループ群に値の変化する番号を順次割り当て、該割り当てた番号に応じて各グループ群のグループを蛇行する。

【0029】また請求項41に係る発明においては、グループが蛇行してなるランド及びグループに記録可能な光ディスクに適用して、少なくとも一定の範囲においては、内周側と外周側とで蛇行の基準周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループが形成され、情報記録面を放射状に区切って記録単位が形成され、各記録単位に少なくとも第1及び第2の小領域が形成され、第1の小領域においては、半径方向に2つのグループが順次区切られグループ群が形成され、各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、該割り当てた番号に応じて各グループ群のグループが蛇行し、第2の小領域において、第1の小領域とは異なる区切りにより、半径方向に2つのグループが順次区切られグループ群が形成され、各グループ群に値の変化する番号が順次割り当てられ、

該割り当てた番号に応じて各グループ群のグループが蛇行するようにする。

【0030】また請求項49に係る発明においては、請求項41に係る構成の光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、ランドをアクセスする場合、ウォウブル信号を処理して第1及び第2の小領域より得られる2系統の番号よりアドレスを検出し、グループをアクセスする場合、ウォウブル信号を処理して第1及び第2の小領域より正しく再生される番号と、該番号が再生された小領域よりアドレスを検出する。

【0031】請求項1に係る構成によれば、位相変調において、4チャンネル単位で、論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターンと、この第1のパターンに対して論理レベルを反転した第2のパターンとを配列して位相変調信号を生成し、周波数変調において、第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて周波数変調信号を生成することにより、各パターン内において、キャリア信号に対する周波数の変位を打ち消し合うことができ、所定の信号レベルを横切って立ち上がるタイミング又は立ち下がるタイミングが周波数変調信号のキャリア信号の正しい位相情報を有してなるようにすることができる。このとき光ディスクの情報記録面の少なくとも一部においては、内周側と外周側とでキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループを形成すれば、グループ幅、ランド幅の変化を小さくしてランドグループ記録においてデータへの影響を小さくすることができ、これによりグループを密に形成して、所望のデータを高密度記録することが可能となる。

【0032】特にこの整数倍の整数を値1に設定すれば、グループ幅、ランド幅の変化を著しく低減でき、これによりランドグループ記録におけるデータの影響を少なくすることができる。

【0033】また請求項4に係る構成によれば、請求項1に係る構成において、位相変調信号に同期パターンを介挿して周波数変調信号を生成し、シリアルデータの複数ビットに対応する複数チャンネルに対して、シリアルデータにおいては発生しない配列により第1及び第2のパターンを順次配列して同期パターンを形成することにより、シリアルデータによるグループの部分と同様に同期パターンによりグループの部分の形成でき、これにより高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録を可能とすることができる。また同期パターンを基準にしてシリアルデータを簡易に処理でき、これにより簡易にアドレス等を取得することが可能となる。

【0034】また請求項6に係る構成によれば、光ディスクに適用して、位相変調において、4チャンネル単位で、第1のパターンと、第2のパターンとを配列して位相変調信号を生成し、周波数変調において、第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てて周波数

変調信号を生成し、このとき光ディスクの少なくとも一部においては、内周側と外周側とで周波数変調信号のキャリア信号の周期に対応する角間隔が等しくなるようにグループの部分形成することにより、高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録することができる。

【0035】また請求項9に係る構成によれば、請求項6に係る構成において、シリアルデータの複数ビットに対応する複数チャンネルに対して、シリアルデータにおいては発生しない配列により第1及び第2のパターンを順次配列して同期パターンを形成することにより、同期パターンを介挿しても、高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録することができ、さらには簡易にアドレスを取得することができる。

【0036】また請求項11に係る構成によれば、光ディスク装置において、位相変調信号において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが2チャンネル連続するチャンネル間の境界を検出して、シリアルデータのビット境界を復調すれば、例えば請求項6等に係る構成の光ディスクより簡易にビット境界を検出することができる。

【0037】また請求項12に係る構成によれば、請求項11に係る構成において、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しているチャンネルが少なくとも4チャンネル連続する区間を検出して同期パターンのタイミングを復調することにより、対応する光ディスクより簡易に同期パターンのタイミングを検出することができる。

【0038】また請求項14に係る構成によれば、グループにおいては、1の小領域より、ランドにおいては残る1の小領域よりシリアルデータを取得でき、これによりランドグループ記録に適用して高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録することができる。

【0039】また請求項22に係る構成によれば、グループにおいては、1の小領域より、ランドにおいては残る1の小領域よりシリアルデータを取得でき、これによりランドグループ記録に適用して高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録することができる。

【0040】また請求項30に係る構成によれば、請求項22に係る構成の光ディスクをアクセスしてランドグループ記録することができる。

【0041】また請求項33に係る構成によれば、光ディスクの製造方法に適用して、第1の小領域より得られる番号と第2の小領域より得られる番号によりグループが特定される。またランドにおいては、第1又は第2の領域の何れかにおいて、両側のグループが同じように蛇行して形成されることにより、第1又は第2の領域の何れかより番号を取得でき、この取得した番号と、番号を取得した小領域とからランドが特定される。これによりランドグループ記録に適用して高い精度によりクロック

を生成でき、また高密度記録することができる。

【0042】また請求項41に係る構成によれば、光ディスクに適用して、ランドグループ記録に適用して高い精度によりクロックを生成でき、また高密度記録することができる。

【0043】また請求項49に係る構成によれば、請求項41に係る構成の光ディスクをアクセスしてランドグループ記録することができる。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0045】(1)第1の実施の形態

図2は、本発明の実施の形態に係るマスタリング装置を示すブロック図である。この実施の形態に係る光ディスクの製造工程では、このマスタリング装置1によりディスク原盤2を露光し、このディスク原盤2より光ディスクを製造する。

【0046】ここでマスタリング装置1において、ディスク原盤2は、例えばガラス基板の表面にレジストを塗布して形成され、スピンドルモータ3により角速度一定の条件により一定の回転速度で回転駆動される。

【0047】光ヘッド4は、所定のスレッド機構により、このディスク原盤2の回転に同期して、ディスク原盤2の内周側より順次外周側に変位しながら、ディスク原盤2にレーザービームLを照射する。これにより光ヘッド4は、ディスク原盤2の内周側より外周側に、ラセン状にトラックを生成する。さらに光ヘッド4は、光学系がディスク原盤2の半径方向に可動するように構成され、駆動回路5は、ウォウブル信号WBに応じて光ヘッド4の光学系を駆動する。これによりマスタリング装置1では、レーザービームLの照射位置をウォウブル信号WBに応じて蛇行させるようになされている。

【0048】ウォウブルデータ生成回路6は、ディスク原盤2に対する光ヘッド4の変位に応じて順次値の変化するウォウブルデータADIPを生成して出力する。すなわちウォウブルデータ生成回路6は、ディスク原盤2の回転に同期したタイミング信号(FG信号等である)をスピンドルモータ3等より受け、このタイミング信号を所定のカウンタによりカウントする。これによりウォウブルデータ生成回路6は、ディスク原盤2が例えば1/16回転する周期で順次循環的に値の変化するフレーム番号Sync no と、フレーム番号Sync no の変化に対応してレーザービームLの照射位置が1トラック分変位する毎に値の変化するトラック番号tracknoを生成する。

【0049】これによりウォウブルデータ生成回路6は、フレーム番号Sync no 及びトラック番号track no によるアドレスデータを生成する。なおここでウォウブルデータ生成回路6は、例えばフレーム番号Sync no 及びトラック番号track no をそれぞれ4ビット及び20ビットにより生成する。

【0050】さらにウォウブルデータ生成回路6は、これらフレーム番号Sync no、トラック番号track noにリザーブ用のビットrevを加えて、このフレーム番号Sync no及びトラック番号track no及びリザーブ用のビットrevによる情報ワードM(x)を用いて所定の演算処理を実行し、誤り検出符号CRC(Cyclic Redundancy Check Code)を生成し、図3に示すフォーマットのウォウブルデータブロックを順次生成する。ここでウォウブルデータ生成回路6は、各ウォウブルデータブロックを48ビットにより形成する。

【0051】このときウォウブルデータ生成回路6は、誤り検出符号CRCの論理レベルを反転して設定することにより、あるいはリザーブ用のビットrevの操作により、1アドレスデータブロック中に必ず1回はビット反転が発生するように、ウォウブルデータを生成する。また必要に応じて、続く4ビットを記録層のデータに割り当てる。ここでディスク原盤2により作成される光ディスクは、情報記録層を複数有し、この記録層のデータによりこの情報記録層が特定される。なおウォウブルデータ生成回路6は、記録層のデータを設定する場合には、この記録層のデータも情報ワードM(x)として誤り検出符号CRCの計算に使用する。

【0052】ウォウブルデータ生成回路6は、このようにして生成したウォウブルデータブロックのデータをウォウブルデータADIPとして順次ウォウブル信号発生回路7に出力する。これによりウォウブルデータ生成回路6は、ディスク原盤2に形成されるトラックを所定の角間隔で区切ってフレームを形成し、各フレーム毎に、フレーム番号Sync no、トラック番号track noが順次変化してなるウォウブルデータADIPを生成する。これにより隣接するトラックに割り当てられるウォウブルデータADIPにおいては、内周側領域及び外周側領域とでフレーム番号Sync noと誤り検出符号CRCのみが一部異なって形成されることになる。

【0053】ウォウブル信号発生回路7は、このウォウブルデータADIPを変調してウォウブル信号WBを生成する。このときウォウブル信号発生回路7は、ウォウブルデータブロック間に同期パターンを介挿してウォウブル信号WBを生成する。

【0054】すなわちこのウォウブル信号発生回路7において、発生回路7Aは、所定の基準信号を生成して出力する。このマスタリング装置1では、この発生回路7Aで生成する基準信号の1つを用いてスピンドルモータ3をスピンドル制御し、これによりディスク原盤2の回転に同期したウォウブル信号WBを生成する。

【0055】位相変調回路7Bは、基準信号の位相に同期した第1の基準クロック $\phi 1$ と、この第1の基準クロック $\phi 1$ に対して180度位相の異なる第2の基準クロック $\phi 2$ とを、ウォウブルデータADIPの論理レベルに応じて割り当てることにより、ウォウブルデータAD

IPを位相変調してチャンネル信号chを生成する。

【0056】このとき図1に示すように、位相変調回路7Bは、ウォウブルデータADIPの各ビットを時分割して4チャンネルを単位にした複数個のチャンネル(この実施の形態では8チャンネル)形成する。さらに位相変調回路7Bは、これら4チャンネルを単位にした複数個のチャンネルに対して、第1の基準クロック $\phi 1$ に同期した論理1のチャンネルと論理0のチャンネルによる第1のパターンと、第2の基準クロック $\phi 2$ に同期した第1のパターンの論理を反転してなる第2のパターンとの組み合わせを、ウォウブルデータADIPの論理レベルに応じて順次割り当て、チャンネル信号chを生成する(図1(A)~(C))。さらにこのとき位相変調回路7Bは、第1及び第2のパターンを各ビットに同一個数だけ割り当て、さらに4チャンネル単位で区切った各4チャンネル内で同一のパターンが連続しないように割り当ててチャンネル信号chを生成する。

【0057】すなわちこの実施の形態では、ウォウブルデータADIPの論理1に対して、ビット開始より第1及び第2のパターンが繰り返して、論理「01100110」によりチャンネル信号chを生成する。またウォウブルデータADIPの論理0に対して、ビット開始より第2及び第1のパターンを繰り返して、論理「10011001」によりチャンネル信号chを生成する。

【0058】これにより位相変調回路7Bは、同一の論理レベルによるウォウブルデータADIPが連続する場合、1チャンネルを単位にして論理レベルが反転しないようにチャンネル信号chを生成する。またウォウブルデータADIPがビット反転した場合、ビット境界でビット反転すると共に、ビット境界より1チャンネル分前の境界、ビット境界より1チャンネル分後の境界でビット反転するようにチャンネル信号chを生成する。これによりチャンネル信号chは、ウォウブルデータADIPにおけるビット反転の前後で、1チャンネル単位でビット反転しているチャンネルが2チャンネル形成されることになる。

【0059】同期パターン生成回路7Cは、所定の順序により第1及び第2の基準クロック $\phi 1$ 及び $\phi 2$ を選択して出力することにより、同期パターンSYNCを生成する。ここで同期パターンSYNCは、ウォウブルデータADIPの複数1ビットに対応する $8 \times p$ チャンネル(pは整数)により構成され、チャンネル信号chと同様に、 4×2 チャンネルを基本にして形成される。さらにこの 4×2 チャンネルの基本のパターンも、チャンネル信号chと同様に、それぞれ論理1のチャンネルと論理0のチャンネルによる第1のパターンと、この第1のパターンの論理を反転してなる第2のパターンとの組み合わせにより形成される。

【0060】しかしながら同期パターンSYNCにおいて基本のパターンは、チャンネル信号chには発生し得ない

10

20

30

40

50

パターンにより形成され、4チャンネル単位で区切った前半の4チャンネルに、第1又は第2のパターンが繰り返して割り当てられ、4チャンネル単位で区切った後半の4チャンネルに、前半とは異なる第2又は第1のパターンが繰り返されて形成される。またこのとき各基本のパターンは、チャンネル信号chの直前の論理レベル、又は基本パターンの直前の論理レベルに対して、反転した論理レベルより開始するように、第1及び第2のパターンが配置される。

【0061】すなわち同期パターン生成回路7Cは、図4に示すように、ウォウブルデータADIPの論理0に対応して、チャンネル信号chが論理1で終了している場合(図4(A1)及び(B1))、この直前の論理レベルに対して反転の論理レベルより開始するように、論理「01」でなる第2のパターンを繰り返した後、論理「10」でなる第1のパターンを繰り返して基本のパターンを生成する。

【0062】またこれとは逆に、ウォウブルデータADIPの論理1に対応して、チャンネル信号chが論理0で終了している場合(図4(A2)及び(B2))、この直前の論理レベルに対して反転の論理レベルより開始するように、論理「10」でなる第1のパターンを繰り返した後、論理「01」でなる第2のパターンを繰り返して基本のパターンを生成する。

【0063】さらにこのチャンネル信号chより続く基本のパターンに対して、さらに続く基本パターン等においては、直前の基本のパターンの最終チャンネルの論理レベルに対して、反転の論理レベルより開始するように、第1又は第2のパターンを繰り返した後、第2又は第1のパターンを繰り返して、続く基本のパターンを生成する。同期パターン生成回路7Cは、この繰り返しのより同期パターンSYNCを生成する。

【0064】これにより同期パターン生成回路7Cは、開始端のタイミングと、この開始端よりウォウブルデータADIPのビット境界に対応するタイミングとで必ずビット反転するように同期パターンSYNCを生成する。またこの開始端側の1チャンネルからの3チャンネルにおいては、1チャンネル単位でビット反転するように同期パターンSYNCを生成する。また終了端側においては、1チャンネル単位でビット反転するチャンネルが続くチャンネル信号chの論理レベルに応じて2チャンネル又は3チャンネル発生するように同期パターンSYNCを生成する。

【0065】これにより同期パターンSYNCは、直前のチャンネル信号chより連続して見たとき、フレーム境界で、1チャンネル単位でビット反転するチャンネルが少なくとも4チャンネル形成されることになる。

【0066】周波数変調回路7Dは、チャンネル信号chのフレーム境界に同期パターンSYNCを介挿して周波数変調し、その被変調信号をウォウブル信号WBとして出

力する。このとき周波数変調回路7Dは、周波数変調の中心周波数をnとすると、チャンネル信号chの論理1及び0に対してそれぞれ周波数 $n+d$ 及び $n-d$ の正弦波信号を割り当ててウォウブル信号WBを生成する。さらにこのとき、周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波が割り当てられるように、周波数 $n+d$ 及び $n-d$ の正弦波信号をそれぞれチャンネル信号chに割り当て、ウォウブルデータADIPのビット中心及びビット境界に対応するタイミングts及びtcで0クロスするようにウォウブル信号WBを生成する(図1(D)及び図4(C))。

【0067】すなわちこのようにチャンネル信号chに対して、周波数 $n-d$ 及び $n+d$ の正弦波信号を割り当てれば、第1及び第2のパターン内において、周波数nのキャリア信号に対する位相の変位が打ち消されてウォウブル信号WBが生成される。また同期パターンSYNCにおいても、第1及び第2のパターン内において、周波数nのキャリア信号に対する位相の変位が打ち消されてウォウブル信号WBが生成される。

【0068】さらにこのとき第1及び第2のパターンに対して1波を割り当てて周波数変調信号を生成することにより、図4において矢印Aにより示すように、ウォウブル信号WBの信号レベルが0レベルより立ち上がるタイミング、又はウォウブル信号WBの信号レベルが0レベルより立ち下がるタイミングの何れか全てが周波数変調信号のキャリア信号の正しい位相情報を保持することになる。

【0069】従ってこのウォウブル信号WBについては、0レベルを基準にして2値化すれば、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジがチャンネル信号chのエッジのタイミングと一致してなる2値化信号を生成することができる。従ってこの正しい位相情報を有してなるエッジのタイミングを基準にしてクロックを生成して周波数及び位相変動の無い精度の高いクロックを生成することができる。また矢印Bにより示すように、このようにして生成したクロックに対する位相差 $+\phi$ 及び $-\phi$ がチャンネル信号chの前半側及び後半側の論理レベルを表していることから、この位相差 $+\phi$ 及び $-\phi$ を基準にしてウォウブルデータADIPを復号することもできる。また同期パターンについても、周波数変調して生成されるウォウブル信号においては、正しい位相情報を有してなるエッジのタイミングを基準にして、周波数及び位相変動の無い精度の高いクロックを生成することが可能となる。

【0070】これによりウォウブル信号発生回路7においては、このウォウブル信号WBによりグループを蛇行させて、精度の高いクロックを生成できるようになされている。

【0071】この実施の形態では、このディスク原盤2を現像することにより、レーザービーム照射位置に対応

10

20

30

40

50

するグループの形状をディスク原盤 2 の表面に作成した後、このディスク原盤 2 を電鍍処理してスタンパを作成する。さらにこのスタンパによりディスク基板を作成し、このディスク基板に相変化膜、保護膜等を順次形成して光ディスクを製造する。これにより光ディスクは、レーザービームの照射により相変化膜の結晶構造を局所的に変化させて所望のデータを記録できるように形成され、またレーザービームを照射して戻り光の光量変化を検出して記録したデータを再生できるように形成される。

【0072】かくするにつきこの光ディスクにおいては、ウォウブル信号 WB の信号レベルが 0 レベルより立ち上がるタイミング、又はウォウブル信号 WB の信号レベルが 0 レベルより立ち下がるタイミングが、キャリア信号の正しい位相情報を保持していることから、グループが内周側より外周側にトラックセンタを横切る周期、又はグループが外周側より内周側にトラックセンタを横切る周期が、一定に形成され、この横切るタイミングが周波数変調信号のキャリア信号の 0 クロスのタイミングと一致することになる。

【0073】図 5 は、このようにして製造された光ディスクをアクセスする光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置 10 において、スピンドルモータ 11 は、光ディスク 12 より検出されたウォウブルクロック WCK が所定周波数になるように光ディスク 12 を回転駆動することにより、光ディスク 12 を角速度一定の条件により回転駆動する。

【0074】スレッドモータ 14 は、システム制御回路 15 の制御により光ヘッド 16 を光ディスク 12 の半径方向に可動し、光ディスク装置 10 では、これにより光ディスク 12 をシークできるようになされている。

【0075】光ヘッド 16 は、光ディスク 12 にレーザービーム L を照射し、レーザービーム L の戻り光より、レーザービーム照射位置に対するグループの変位に応じて信号レベルが変化するプッシュプル信号 PP、フォーカスエラー量に応じて信号レベルが変化するフォーカスエラー信号、戻り光の光量に応じて信号レベルが変化する再生信号 RF を生成する。これに対して、記録時、書き込み読み出しクロック R/W CK を基準にしたタイミングによりレーザービームの光量を間欠的に立ち上げ、これにより所望のデータを記録する。

【0076】記録再生回路 17 は、再生時、光ヘッド 16 より得られる再生信号 RF を処理することにより、光ディスク 12 に記録されたユーザーデータ DU を再生して外部機器に出力する。このとき記録再生回路 17 は、再生信号 RF から抽出されるアドレスデータをアドレス読取回路 18 に出力する。

【0077】アドレス読取回路 18 は、このアドレスデータを解析して再生データのセクタアドレスを検出する。またこれとは逆に、アドレス読取回路 18 は、シス

テム制御回路 15 の制御により、レーザービーム照射位置に対応したセクタアドレスを生成し、このセクタアドレスよりアドレスデータを生成して記録再生回路 17 に出力する。記録再生回路 17 は、記録時、外部機器より入力されたユーザーデータ DU を光ディスク 12 の記録に適したフォーマットによりデータ処理し、このデータ処理結果でなるデータ列にアドレスデータを介挿する。さらにこのようにして生成したチャンネルデータにより光ディスク 12 を駆動して、レーザービーム L の光量を間欠的に立ち上げ、これによりユーザーデータ DU を光ディスク 12 に記録する。

【0078】システム制御回路 15 は、この光ディスク装置 10 全体の動作を制御するコンピュータにより構成され、ウォウブル信号処理回路 13 より得られるフレーム番号 Sync no、トラック番号 track no に基づいて、スレッドモータ 14 等の動作を制御し、また全体の動作モードを切り換えることにより、レーザービーム照射位置に応じて、さらには外部機器からの制御により、全体の動作を制御する。

【0079】ウォウブル信号処理回路 13 は、ラジアルプッシュプル信号 PP よりウォウブル信号 WB を抽出し、このウォウブル信号 WB を処理してウォウブルクロック WCK、クロック CK、書き込み読み出し用クロック R/W CK を生成する。さらにウォウブル信号処理回路 13 は、ウォウブル信号 WB よりウォウブルデータ ADIP を検出してシステム制御回路 15 に通知する。

【0080】図 6 は、このウォウブル信号処理回路 13 を示すブロック図である。ウォウブル信号処理回路 13 は、所定利得の増幅回路 22 でラジアルプッシュプル信号 PP を増幅した後、図示しないバンドパスフィルタを介してウォウブル信号 WB を抽出する。図 7 に示すように、比較回路 (COM) 23 は、このウォウブル信号 WB を 0 レベルにより 2 値化して 2 値化信号 S2 を生成することにより、ウォウブル信号 WB よりエッジ情報を検出する (図 7 (A) ~ (D))。かくするにつき、この 2 値化信号 S2 は、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの何れかが、正しい位相情報を有していることになり、残るエッジの位相情報がウォウブルデータ ADIP の情報を有していることになる。

【0081】位相比較回路 (PC) 24 は、イクスクルーシブオア回路により構成され、分周回路 25 より出力されるウォウブルクロック WCK と、ウォウブル信号 WB とを位相比較し、位相比較結果 S COM を出力する (図 7 (D) ~ (G))。ローパスフィルタ (LPF) 26 は、この位相比較結果を帯域制限して、その低周波成分を電圧制御型発振回路 (VCO) 27 に出力する。電圧制御型発振回路 27 は、このローパスフィルタ 26 の出力信号により書き込み読み出しクロック R/W CK を出力する。このとき電圧制御型発振回路 27 は、ウォウブル信号 WB の周波数の 4 倍の周波数によりこの書

き込み読み出しクロックR/W CKを生成する。分周回路25は、この書き込み読み出しクロックR/W CKを順次分周してクロックCK及びウォウブルクロックWCKを生成する。

【0082】これにより位相比較回路24、分周回路25、ローパスフィルタ26、電圧制御型発振回路27は、PLL回路を構成し、ウォウブル信号WBが0クロスして立ち上がるタイミング（正しい位相情報を有してなるタイミング）に位相同期してなるクロックR/W CK、CK、WCKを生成する。なおこの場合ウォウブルクロックWCKは、2値化信号S2の正しいエッジに対して $\pi/2$ だけ位相シフトして生成されることになる。

【0083】すなわちこの光ディスクにおいては、部分的にウォウブルデータADIPの所定ビット長に対応する同期パターンSYNCが割り当てられてグルーブの殆どがウォウブルデータADIPに割り当てられ、このウォウブルデータADIPが割り当てられた部分では、ウォウブル信号WBの信号レベルが0レベルより立ち上がるタイミング、又はウォウブル信号WBの信号レベルが0レベルより立ち下がるタイミングの全てが、キャリア信号の正しい位相情報を保持していることから、結局、このようにウォウブルクロックWCKが2値化信号S2に位相同期している場合、ローパスフィルタ26を介して得られる位相比較結果SCOMの平均値が一定値になるように発振周波数が制御される。

【0084】この場合例えばウォウブルクロックWCKの位相が進むと（図7（H））、その分位相比較結果SCOMにおいては、平均値が低下し（図7（I））、発振周波数が下がるように制御される。これによりPLL回路は、正しい位相情報を有してなるウォウブル信号WBの立ち上がりを基準にして、各種クロックを生成する。

【0085】ところでこのようにして生成される2値化信号S2においては、論理レベルが立ち上がった後、再び立ち上がるまでの間の、論理レベルが立ち上がっている期間と、論理レベルが立ち下がっている期間との差が、この間の立ち下がりエッジのタイミングで変化することになる。すなわちこの差分が、ウォウブル信号WBが0クロスして立ち下がるタイミングの位相情報を有していることになる。

【0086】この関係を有効に利用してウォウブル信号処理回路13は、ウォウブルデータADIPを再生する。すなわち図8に示すように、カウンタ（CNT）29は、2値化信号S2の立ち上がりエッジを基準にしてカウント値をクリアし、2値化信号S2の論理レベルが立ち上がっている期間の間、書き込み読み出しクロックR/W CKをアップカウントし、これとは逆に2値化信号S2の論理レベルが立ち下がっている期間の間、書き込み読み出しクロックR/W CKをダウンカウント

する（図8（A）～（F））。これによりカウンタ29は、ウォウブルデータADIPの半周期を単位にして、ウォウブルクロックWCKに対するウォウブル信号WBの進み位相及び遅れ位相をカウント値CTにより検出する。なおここで図8においては、正のカウント値CTを符号Hにより、負のカウントを符号Lにより示す。

【0087】デコーダ30は、このカウント値CTを受け、正又は負のカウント値CTが2周期連続してなる区間（すなわち1チャンネル単位でビット反転してなるチャンネルが2チャンネル続く場合）を検出し、これによりウォウブルデータADIPのビット反転を検出する。さらにデコーダ30は、この検出したタイミングにより内蔵のリングカウンタをリセットすると共に、このリングカウンタによりクロックCKをカウントし、このカウント結果よりウォウブルデータADIPのビット境界で論理レベルが立ち上がる基準パルスP1（図8

（G））を生成する。これによりデコーダ30は、1チャンネル単位でビット反転してなるチャンネルについて、2チャンネルの連続を検出してビット境界を検出するようになされている。

【0088】さらにデコーダ30は、このようにして検出した基準パルスP1を基準にしてカウント値CTを判定することにより、ウォウブルデータADIPを復号する（図8（H）及び（I））。

【0089】これに対して図9において矢印Dにより示すように、デコーダ30は、さらにカウント値CT（図9（A）～（F））より、正又は負のカウント値CTが3周期連続してなる区間（すなわち1チャンネル単位でビット反転してなるチャンネルが4チャンネル続く場合）を検出し、これによりフレーム境界を検出する。デコーダ30は、基準パルスP1を基準にして復号したウォウブルデータADIPを、さらにこのフレーム境界を基準にして処理することにより、ウォウブルデータADIPを誤り訂正処理等してシステム制御回路15に出力する。

【0090】以上の構成において、マスタリング装置1では（図2）、ディスク原盤2の内周側より外周側に向かってらせん状にレーザービームLを照射してトラックを形成する際に、ウォウブル信号発生回路7で生成されるウォウブル信号WBによりレーザービーム照射位置がディスク原盤2の半径方向に変位され、これによりウォウブルデータADIPに応じてグルーブが蛇行するように形成される。

【0091】このときマスタリング装置1では、ディスク原盤2の1回転毎に順次値がインクリメントするトラック番号track noと、ディスク原盤2の1/16回転毎に順次循環的に値がインクリメントするフレーム番号sync no が生成される。さらにトラック番号track no、フレーム番号sync no 及びリザーブ用のビットrev を情報ワードM（x）に設定した誤り検出符号CRCが生成され

る。このとき1のアドレスデータブロック内で必ず1回はビット反転が発生するように、誤り検出符号CRCの論理レベルが反転して設定され、又はリザーブ用のビットrevが設定される(図3)。

【0092】マスタリング装置1では、ディスク原盤2を角速度一定の条件により回転駆動した状態で、ディスク原盤2の回転に同期してこのアドレスデータブロックが順次生成され、このアドレスデータブロックがウォウブルデータADIPとしてウォウブル信号発生回路7に入力される。

【0093】ここでウォウブルデータADIPは、位相変調回路7Bにおいて位相変調を受け、基準信号の位相に同期した第1の基準クロック $\phi 1$ と、この第1の基準クロック $\phi 1$ に対して180度位相の異なる第2の基準クロック $\phi 2$ とが論理レベルに応じて順次割り当てられてチャンネル信号chが生成される(図1)。このときウォウブルデータADIPは、1ビットに4×2のチャンネルが設定され、論理0のチャンネル及び論理1のチャンネルによる第1のパターンと、この第1のパターンの論理レベルを反転してなる第2のパターンとがウォウブルデータADIPの論理レベルに応じて配列されて位相変調信号が生成される。

【0094】さらにウォウブルデータADIPは、1ビット内では同一のパターンが繰り返されないように第1及び第2のパターンが配列され、ビット反転したビット境界においては、同一のパターンが繰り返されることにより、1チャンネル単位でビット反転するチャンネルが2チャンネル形成されるように、位相変調される。これによりこのマスタリング装置1により作成される光ディスク2においては、この同一パターンの繰り返しを検出してウォウブルデータADIPのビット境界を検出することが可能となる。マスタリング装置1では、この位相変調によりチャンネル信号chが生成される。

【0095】このチャンネル信号chは、続く周波数変調回路7Dにおいて、周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波が割り当てられるように周波数変調され、これにより信号レベルが0レベルより立ち上がるタイミングの全て、又は信号レベルが0レベルより立ち下がるタイミングの全てが、キャリア信号の正しい位相情報を有してなるように周波数変調される。またこのように正しい位相情報を有していない残る0クロスのタイミングにおいては、ウォウブルデータADIPに応じた位相に保持され、ウォウブルデータADIPの1ビット内で平均化すれば、位相誤差が0になるように生成される。

【0096】このようにして周波数変調される際に、チャンネル信号chは、ウォウブルデータブロック間に同期パターンSYNCが介挿され、この同期パターンSYNCがウォウブルデータADIPの所定ビットに対応する長さにより形成される。これによりこのようにして生成される

光ディスクにおいては、同期パターンSYNCを基準にした一定周期によりグループの蛇行を処理して、ウォウブルデータADIPを復号することが可能となる。

【0097】このとき同期パターンSYNCは、チャンネル信号chと同様のチャンネル数による基本のパターンが配列されて形成され、各基本のパターンにおいて、チャンネル信号chと同様に第1及び第2のパターンが配列されて形成される。これにより同期パターンSYNCは、チャンネル信号chにより周波数変調の場合と同様に、信号レベルが0レベルより立ち上がるタイミングの全て、又は信号レベルが0レベルより立ち下がるタイミングの全てが、キャリア信号の正しい位相情報を有してなるように周波数変調される。またこのように正しい位相情報を有していない残る0クロスのタイミングにおいては、ウォウブルデータADIPに応じた位相に保持され、ウォウブルデータADIPの1ビット内で平均化すれば、位相誤差が0になるように生成される。

【0098】これらによりこのマスタリング装置1により作成される光ディスクにおいては、高い精度によりクロックを生成することが可能となる。

【0099】また同期パターンSYNCにおいては、ウォウブルデータADIPとは異なり、基本のパターンにおいて、前半及び後半で第1又は第2のパターンがそれぞれ連続するように形成される。またチャンネル信号chにおいてウォウブルデータADIPがビット反転した場合と同様に直前のチャンネル信号ch、基本のパターンに割り当てられたパターンと同一のパターンが連続するように形成される。

【0100】これによりチャンネル信号chにおける場合と同様に、同一パターンの連続により1チャンネル単位でビット反転するチャンネルの連続を検出して、この同期パターンの開始を、ウォウブルデータADIPのビット境界と同様に検出することができる。またウォウブルデータADIPのビット境界に対して同期パターンSYNCにおいても、対応するビット境界の検出が可能となる。

【0101】これによりこの実施の形態に係る光ディスクの製造工程では、このマスタリング装置1によるディスク原盤2より、所定の工程を経て、光ディスクが作成される。

【0102】このとき光ディスクにおいては、周波数変調して生成されたウォウブル信号WBによりグループが蛇行し、かつ角速度一定の条件により作成されたことにより、半径方向に隣接するグループ間においては、対応するウォウブルデータADIPの論理レベルが等しい場合、同じように蛇行することになる。すなわち角速度一定の条件により再生した場合、隣接するグループからのクロストークがあっても、本来のグループからの波形と同一の波形により観察されることになる。また論理レベルが異なる場合、本来のグループからの波形を打ち消す

逆極性の波形により観察されることになる。すなわち振幅方向については、クロストークにより変化するものの、キャリア信号の位相情報については、クロストークにより何ら変化しないことになる。

【0103】これによりこの光ディスクのグルーブよりデータ再生する際に、隣接するグルーブから混入するウォウブル信号WBによる影響が従来に比して格段的に低減され、グルーブを高密度に形成して、その分高密度記録することが可能となる。

【0104】またこの光ディスク11は、光ディスク装置10において、このようにして生成されたグルーブの蛇行を基準にして、角速度一定の条件により回転駆動され、このときウォウブル信号処理回路13においてグルーブの蛇行を基準にした精度の高いクロックR/W CK、CK、WCKが生成され、またウォウブルデータADIPが再生される(図5)。

【0105】すなわちこのウォウブル信号処理回路13においては(図6及び図7)、グルーブに対するレーザービーム照射位置に応じて信号レベルが変化するプッシュプル信号PPより、ウォウブル信号WBが抽出され、比較回路23において0クロスのタイミングが検出されてエッジ情報が検出される。また続く位相比較回路24、分周回路25、ローパスフィルタ26、電圧制御型発振回路27によるPLL回路により、この比較回路23より出力される2値化信号S2の正しい位相情報を有してなる一方のエッジに位相同期したクロックR/W CK、CK、WCKが生成される。

【0106】すなわちこの2値化信号S2においては、立ち上がりエッジの全てが正しい位相情報を有し、残るエッジにおいては、ウォウブルデータADIPに応じて変位し、ウォウブルデータADIPの1ビットを単位にして平均化すれば、正しい位相情報を有してなるエッジのタイミングに対して何ら位相誤差を有していないようになる。これによりこの実施の形態では、平均的に周波数変動、位相変動の少ない、精度の高いクロックを生成することができる。

【0107】さらに2値化信号S2は(図8)、立ち上がりエッジのタイミングを基準にして、カウンタ29により書き込み読み出しクロックR/W CKがアップカウント、ダウンカウントされ、これによりチャンネル信号chに割り当てた各パターン毎に、ウォウブル信号WBが0クロスして立ち下がるタイミングが時間計測される。

【0108】さらにデコーダ30において、連続するカウント値CTより正のカウント値Hが連続してなる箇所、負のカウント値Lが連続してなる箇所が検出され、この検出結果より1チャンネル単位でビット反転するチャンネルが2チャンネル連続してなる箇所が検出され、ウォウブルデータADIPにおけるビット反転が検出される。光ディスク装置10では、このビット反転の検出

結果より、クロックCKをカウントしてウォウブルデータADIPのビット境界が検出され、このビット境界を基準にしてカウント値CTを処理することにより、ウォウブルデータADIPが検出される。

【0109】またこのカウント値CTより(図9)、正のカウント値Hが3回連続してなる箇所、負のカウント値Lが3回連続してなる箇所が検出され、この検出結果より1チャンネル単位でビット反転するチャンネルが4チャンネル連続してなる箇所が検出され、同期パターンの開始のタイミングが検出される。光ディスク12においては、この検出したタイミングを基準にして復号したウォウブルデータADIPを処理してレーザービーム照射位置のトラック番号、フレーム番号等が特定される。

【0110】以上の構成によれば、ウォウブルデータに4×2のチャンネルを割り当て、各4チャンネルに論理1のチャンネル及び論理0のチャンネルによる第1のパターン、この第1のパターンの論理レベルを反転した第2のパターンを割り当て、また続く周波数変調において、周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波が割り当てられるようにウォウブル信号を生成したことにより、ウォウブル信号の信号レベルが0レベルより立ち上がり又は立ち下がるタイミングの全てをキャリア信号と一致した位相に保持することができる。これにより精度の高いクロックを生成することができる。このとき角速度一定の条件によりディスク原盤を駆動してこのウォウブル信号によりグルーブを蛇行させたことにより、グルーブを密に形成した場合でも、隣接するグルーブから漏れ込むウォウブル信号による影響を有効に回避してグルーブよりデータ再生することができ、これにより光ディスクの記録密度を向上することができる。

【0111】またこのように周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波を割り当てたことにより、グルーブ幅の変化を小さくすることができ、これによりグルーブの幅の変化によるデータへの影響を十分に小さくすることができ、これによりその分記録密度を向上することができる。

【0112】またこのとき同期パターンを介挿してウォウブル信号を生成し、ウォウブルデータADIPと同一のチャンネル数により、第1及び第2のパターンを組み合わせさせてウォウブルデータADIPでは発生しないパターンによりこの同期パターンを形成したことにより、同期パターンにおいても、ウォウブル信号の信号レベルが0レベルより立ち上がり又は立ち下がるタイミングの全てをキャリア信号と一致した位相に保持することができる。これにより精度の高いクロックを生成することができる。またウォウブルデータADIPとの間で連続してビット周期で処理して簡易にフレーム境界を検出することが可能となる。

【0113】具体的には、1ビット内では第1及び第2のパターンが連続しないようにチャンネル信号chを生

成し、前半及び後半で同一のパターンが連続するように同期パターンを形成したことにより、1チャンネル単位でビット反転するチャンネルの連続を検出して、簡易にビット境界及びフレーム境界を検出することができる。またフレーム境界においては、必ずウォウブルデータADIPにおけるビット反転の場合と同一の状態を形成でき、これによっても確実にビット境界を検出することができる。

【0114】すなわち1チャンネル単位でビット反転するチャンネルの連続を検出することにより、ビット境界及びフレーム境界を簡易かつ確実に検出することができる。

【0115】(2) 第2の実施の形態

この第2の実施の形態においては、ZCAV(ゾーン内CAV)による光ディスクを作成し、またこの光ディスクをアクセスする。なおこの第2の実施の形態において、上述した第1の実施の形態と同一の構成は重複した説明を省略する。

【0116】すなわちこの実施の形態においては、図2について上述したマスタリング装置1において、レーザービーム照射位置に応じて段階的にディスク原盤2の回転速度を切り換える。またこの切り換えに連動して発生回路7Aで生成する各種基準信号の周波数を切り換え、これによりディスク原盤2を同心円状にゾーニングし、各ゾーンにおいては、フレーム数が一定になるように、また内周側から外周側のゾーンに向かってはフレーム数が段階的に増大するようにグループを形成する。

【0117】これに対応して図5について上述した光ディスク装置10においては、アクセスするゾーンに応じて光ディスク12の回転速度を切り換える。

【0118】この第2の実施の形態のように、ZCLVによる場合でも、第1の実施の形態と同様にグループを形成し、またウォウブル信号を処理することにより、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0119】(3) 第3の実施の形態

この実施の形態においては、ランドグループ記録可能に光ディスクを形成し、またこの光ディスクをアクセスする。

【0120】すなわちこの実施の形態においては、図10に示すマスタリング装置31において、角速度一定の条件によりディスク原盤2を回転駆動した状態で、このディスク原盤2に2本のレーザービームLI及びLOを照射し、この2本のレーザービームLI及びLOにより1のグループを形成する。

【0121】すなわち光ヘッド32においては、駆動回路5Xの駆動によりそれぞれレーザービームLI及びLOをディスク原盤2に照射し、1のグループの内周側及び外周側をそれぞれレーザービームLI及びLOにより露光する。これによりこのマスタリング装置31では、グループの内周側及び外周側をそれぞれ独立して蛇行さ

せることができるようになされている。

【0122】ウォウブルデータ生成回路6Xは、上述の第1の実施の形態と同様にしてそれぞれグループ用及びランド用のウォウブルデータADIPG及びAD IPLを生成する。

【0123】ウォウブル信号発生回路7Xは、これら2系統のウォウブルデータADIPG及びAD IPLより、グループの内周側のウォウブル信号WBI及び外周側のウォウブル信号WBOを生成する。このときウォウブル信号発生回路7Xは、ディスク原盤2に形成する1のフレームの期間に対して、等しいビット数でなるウォウブルデータADIPG及びAD IPLのビット数Oに対して、第1の実施の形態と同様の第1及び第2のパターンによる2Oビットのデータと、同期パターンSYNCとを割り当てて位相変調可能に、また第1の実施の形態と同様に周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波が割り当てられるように、各種基準信号を生成する。

【0124】このようにして基準信号を生成するにつき、ウォウブル信号発生回路7Xは、1のフレームに対して、2系統のウォウブルデータADIPG及びAD IPLと、この2系統のウォウブルデータADIPG及びAD IPLに共通する1の同期パターンSYNCとを割り当てて記録するように、ウォウブル信号WBI及びWBOを生成する。

【0125】すなわちウォウブル信号発生回路7Xは、図11に示すように、情報記録面を放射状に分割して記録単位でなるフレームを形成し、各フレーム開始端に同期パターンSYNCを割り当てる。また残るフレームの領域を2O個の小領域に分割し、この2O個の小領域を2個単位で区切って形成される各記録単位にウォウブルデータADIPG及びAD IPLの各ビットADIP0、ADIP1、……を割り当てる。このときウォウブル信号発生回路7Xは、各2個単位の小領域のうち、前半の小領域においては、グループ用のウォウブルデータADG0、ADG1、ADG2、……の各ビットにより各グループの両壁面が蛇行するようにウォウブル信号WBI及びWBOを生成する。また各記録単位の残る後半の小領域においては、ランド用のウォウブルデータADL0、ADL1、ADL2、……の各ビットにより内周側及び外周側に隣接するグループの壁面が蛇行するようにウォウブル信号WBI及びWBOを生成する。

【0126】すなわちウォウブル信号発生回路7Xは、ウォウブルデータブロック単位で、第1の実施の形態と同様に同期パターンSYNCを配置し、この同期パターンSYNCによる周波数変調信号を各フレームの開始のタイミングで出力する。これによりディスク原盤2は、情報記録面を放射状に分割して形成された各フレームの開始の一定期間においては、同期パターンSYNCを記録する。このときウォウブル信号発生回路7Xは、内周側用及び外周

側用のウォウブル信号WB I及びWBOを同位相により出力する。これによりディスク原盤2より作成された光ディスクにおいては、上述の第1の実施の形態と同様にして同期パターンを検出できるようになされている。

【0127】これに対してウォウブル信号発生回路7Xは、各2個単位の前半の小領域において、グループ用ウォウブルデータADIPGにより第1の実施の形態と同様にしてウォウブル信号WB I及びWBOを生成して出力する。これに対して各2個単位の後半の小領域において、それぞれ内周側及び外周側のランド用ウォウブルデータADIP Lにより、それぞれ内周側及び外周側のウォウブル信号WB I及びWBOを生成して出力する。

【0128】これによりこのディスク原盤2により作成される光ディスクにおいては、ランド及びグループをアクセスする場合に、それぞれ第1の実施の形態と同様にしてウォウブル信号WBよりウォウブルデータADIPを復号し、同期パターンSYNCを基準にしてこのウォウブルデータADIPを選択的に取り込むことにより、各ランド及びグループのアドレスを取得できるようになされている。

【0129】かくするにつき、上述の第1の実施の形態によれば、角速度一定の条件、ZCLVにより駆動して隣接するグループからのクロストークによる影響を有効に回避できることにより、ランドグループ記録に適用して、精度の高いクロックを生成できると考えられる。しかしながらランドについてはウォウブルデータを取得することが困難な欠点がある。

【0130】ところがこの第3の実施の形態のように、記録単位の前半及び後半でそれぞれグループ用及びランド用にグループの壁面を形成すれば、ランド及びグループでそれぞれ精度の高いクロックを生成し、かつそれぞれ簡易かつ確実にアドレスを取得することができる。

【0131】これによりこのようにして作成された光ディスクをアクセスする光ディスク装置においては、上述した第1の実施の形態と同様の構成により、それぞれランド及びグループにジャストトラッキングするようにトラッキング制御した状態で、同期パターンSYNCを基準にしてウォウブル信号WBを選択的に処理することにより、各ランド及びグループのアドレスを取得できるようになされている。

【0132】この第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様にしてウォウブル信号を生成するにつき、記録単位の前半及び後半でそれぞれグループ用及びランド用にグループの壁面を形成することにより、ランド及びグループでそれぞれ精度の高いクロックを生成し、かつそれぞれ簡易かつ確実にアドレスを取得することができる。

【0133】特に、周波数変調信号において第1及び第2のパターンに1波を割り当てたことにより、ランド幅、グループ幅の変動を小さくすることができる。従っ

てその分、ランドグループ記録において、ランド幅、グループ幅の変化によるデータへの影響を低減でき、その分記録密度を向上することができる。

【0134】(4)第4の実施の形態

図12は、第4の実施の形態に係るマスタリング装置を示すブロック図である。この実施の形態においては、1のレーザービームの照射により第3の実施の形態と同様にランドグループ記録可能な光ディスクを作成する。なおこの図12に示す構成において、図2について上述した構成と同一の構成は、対応する符号により示し、重複した説明は省略する。

【0135】すなわちこのマスタリング装置41において、ウォウブルデータ生成回路4.2は、ディスク原盤2を放射状に分割して形成されるフレームに対応して図3について上述したと同様の1系統によるウォウブルデータADIPを生成して出力する。

【0136】ウォウブル信号発生回路43は、第1の実施の形態と同様に、このウォウブルデータADIPを位相変調してチャンネル信号を生成し、各フレームの先頭に同期パターンを介挿した後、周波数変調する。これによりウォウブル信号発生回路43は、上述の実施の形態と同様に高い精度によりクロックを生成可能にウォウブル信号WBを出力する。

【0137】このときウォウブル信号発生回路43は、順次入力される1系統のウォウブルデータADIPより2系統のウォウブルデータを生成し、第3の実施の形態と同様に、ビット単位によりこの2系統のウォウブルデータを配列してチャンネル信号を生成する。これによりウォウブル信号発生回路43は、図13に示すように、1のフレームでなる記録単位に対して、2系統のウォウブルデータに共通の同期パターンを配置する。さらに残るフレームに各2個単位の小領域ADIP0、ADIP1、……を形成する。

【0138】ウォウブル信号発生回路43は、ウォウブル信号WBにより光ディスク上に形成されるグループG-1、G0、G1、G2、……及びランドL-1、L0、L1、L2、……の繰り返しにおいて、2個単位の前半側の小領域と、2個単位の後半側の小領域とでそれぞれ隣接するグループを単位したグループ(図13において一点鎖線により囲って示す)を形成する。このときウォウブル信号発生回路43は、2個単位の前半側の小領域と後半側の小領域とで、このグループが1グループ分変位するように、グループ分けする。

【0139】ウォウブル信号発生回路43は、所定のグループを基準グループ(この実施の形態ではグループG1)を設定し、この基準グループG1においては、前半側の小領域に内周側グループG0のウォウブルデータADIP(ADG0)を割り当て、後半側の小領域に前半側の小領域と同一のウォウブルデータADIP(ADG0)を割り当てる。

【0140】ウォウブル信号発生回路43は、前半側の小領域において、この基準グループG1のグループより外周側の各グループ（グループG2及びG3、グループG4及びG5、……）に対して、基準グループG1に割り当てたウォウブルデータADIP（ADG0）より順次外周側に位置するグループG1、G2、……のウォウブルデータADIP（ADG1、ADG2、……）を割り当て、またこの基準グループG1のグループより内周側の各グループ（グループG-1及びG-2、……）に対して、基準グループG1に割り当てたウォウブルデータADIP（ADG0）より順次内周側に位置するグループG-1、G-2、……のウォウブルデータADIP（ADG-1、……）を割り当てる。

【0141】これに対して2個単位の後半側の小領域においては、同様に、この基準グループG1のグループより外周側の各グループ（グループG3及びG4、……）に対して、基準グループG1に割り当てたウォウブルデータADIP（ADG0）より順次外周側に位置してなるグループG1、G2、……のウォウブルデータADIP（ADG1、ADG2、……）を割り当て、またこの基準グループG1より内周側の各グループ（グループG0及びG-1、……）に対して、基準グループG1に割り当てたウォウブルデータADIP（ADG0）より順次内周側に位置するグループG0、G-1、G-2、……のウォウブルデータADIP（ADG-1、……）を割り当てる。

【0142】かくするにつき、ウォウブルデータADIPにおいては、トラック番号、フレーム番号により構成され、隣接するグループ間でウォウブルデータADIPにおいては、内周側より順次トラック番号が増大する。これによりウォウブル信号発生回路43は、前半側及び後半側の小領域において、半径方向に連続するグループを異なる組み合わせにより2個単位でグループ化し、各グループに順次内周側より外周側に向かって値が増大してなるように、ウォウブルデータADIPを基準にして番号を割り当ててなるようにされている。さらにこのとき、奇数番目のグループにおいては、前半側及び後半側の小領域に、同一の番号を割り当てる。

【0143】これにより各グループにおいては、同期パターンを基準にして前半側及び後半側の小領域より2系統のウォウブルデータADIPを取得し、上述した基準グループを基準にしたアドレス変換によりこの取得した2系統のウォウブルデータADIPを処理して、本来のアドレスでなるウォウブルデータADIPを検出することができるようにされている。

【0144】またランドにおいては、何れか正しく再生される小領域よりウォウブルデータADIPを取得でき、この正しく取得できた領域と取得したウォウブルデータADIPの値に基づいて、上述した基準グループを基準にしたアドレス変換の処理を実行することにより、

本来のアドレスでなるウォウブルデータADIPを検出することができるようにされている。

【0145】すなわちこのようにトラック番号、フレーム番号によりウォウブルデータADIPを生成する場合、トラック番号に対応する小領域においては、隣接するグループ間でウォウブルデータADIPの最下位ビットの論理レベルが反転する。また各ランドにおいて隣接するグループに同一の論理レベルによるウォウブルデータADIPが割り当てられている場合、これら隣接するグループが同一の位相により蛇行していることになる。これによりランドをアクセスしてグループをアクセスする場合と同様のウォウブル信号を得ることができる。

【0146】これに対して、各ランドにおいて隣接するグループに異なる論理レベルによるウォウブルデータADIPが割り当てられている場合、図14に示すようにこれら隣接するグループが逆の位相により蛇行することになる（図14（A）～（C））。これによりランドより得られるウォウブル信号においては、両側グループの蛇行が位相の変化を打ち消し合うように変化し、ほぼキャリア信号と同様のウォウブル信号を得ることができる。

【0147】これにより検出されるウォウブル信号WBにおいて、正しく位相が変位しているか否か判断することにより、隣接するグループが同一のウォウブルデータADIPにより蛇行しているか否か判断することができる。

【0148】これらによりこの実施の形態においては、ランドをアクセスする場合、同期パターンよりトラック番号の最下位ビットが割り当てられてなる前半側及び後半側の小領域を特定し、この特定した小領域における位相の変位を検出する。なおこの位相の検出は、図6に示す構成において、カウンタ29より出力されるカウント値CTをデコーダ30により絶対値化し、小領域単位で累積することにより検出される。さらにこの位相が所定値以上の場合、この小領域に対応する前半側又は後半側の小領域よりウォウブルデータADIPを選択的に取得する。なおこの実施の形態では、1のパターンにおける位相 ϕ に対して8 ϕ の累積位相が検出された場合、正しいウォウブルデータと判断することができる。さらに取得したウォウブルデータと、このウォウブルデータを取得した小領域とから本来のウォウブルデータを復号する。

【0149】これに対してグループをアクセスする場合、同期パターンを基準にして前半側及び後半側の小領域より2系統のウォウブルデータADIPを取得し、この取得した2系統のウォウブルデータADIPより本来のウォウブルデータADIPを復号する。

【0150】上述の第4の実施の形態によれば、第1及び第2の小領域で異なるように、それぞれ2個単位でグループ群を形成し、各グループ群のグループをそれぞれ

10

20

30

40

50

順次値の変化する番号を割り当ててグループを蛇行させることにより、グループにおいては、第1及び第2の小領域より番号が得られ、ランドにおいては第1又は第2の小領域より番号が得られ、これら番号の検出結果より1のビームでグループを形成してアドレスを特定することができる。これによりこれらグループを第1の実施の形態と同様の位相変調、周波数変調により蛇行させて、高い精度によりクロックを生成してランドグループ記録することができる。

【0151】(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、ウォウブルデータADIPの1ビットに4×2チャンネルを割り当てるように位相変調する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、4チャンネルを基本の単位にした複数チャンネルを割り当てる場合に広く適用することができる。

【0152】また上述の実施の形態においては、位相変調による被変調信号に対して、第1及び第2のパターンに1波を割り当てるように周波数変調する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てるように周波数変調してもよい。このようにしても平均的に周波数変動、位相変動の少ない精度の高いクロックを生成することができる。またビット復調の誤りを低減することができる。

【0153】さらに上述の実施の形態においては、ウォウブルデータの1ビットについて平均化すれば、ウォウブル信号の位相誤差が打ち消されることを利用して、ウォウブル信号に位相同期したクロックCK、WCK等を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、正しい位相情報を有しているエッジのみ選択的に使用してさらに精度の高いクロックを生成してもよい。

【0154】さらに上述の実施の形態においては、2値化信号の立ち下がりエッジのタイミングを時間計測してウォウブルデータをデコードする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、位相比較結果を帯域制限して位相情報を検出し、この位相情報よりウォウブルデータを復号してもよく、また0.5波を単位にして周波数変調する場合にはウォウブル信号WBの極性により位相を検出してウォウブルデータを復号してもよい。

【0155】また上述の第3及び第4の実施の形態においては、第1及び第2の小領域をウォウブルデータの1ビット単位で形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第1及び第2の小領域をウォウブルデータの複数ビットを単位にして形成してもよい。

【0156】また上述の実施の形態においては、ウォウブルデータの複数ビットに対応するように同期パターンを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、十分な信頼性によりフレーム同期を検出することができる場合、ウォウブルデータの1ビットに対応するように同期パターンを形成してもよい。

【0157】また上述の実施の形態においては、ウォウブルデータに誤り訂正符号を割り当てる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な信頼性によりフレーム同期を検出することができる場合、誤り検出符号を省略してもよい。例えば同一のトラック番号及び又はフレーム番号を複数回繰り返すこと等により、これらトラック番号及び又はフレーム番号の比較により十分な信頼性を確保できる場合等が該当する。

【0158】さらに上述の実施の形態においては、順次トラック番号及び又はフレーム番号が変化するように連続するアドレスデータブロックによりウォウブルデータを生成し、このウォウブルデータによりウォウブル信号を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、同一のアドレスデータブロックを所定回数だけ繰り返し割り当ててウォウブル信号を生成する場合等に広く適用することができる。

【0159】また上述の実施の形態においては、ウォウブルデータのビット境界及びビット中心のタイミングで、ウォウブル信号の信号レベルが0レベルを横切るように設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、0レベルに代えて、一定の基準レベルを横切るように設定してもよい。すなわちウォウブルデータのビット境界又はビット中心に対応するタイミングで、必ず一定の基準レベルを横切るようにウォウブル信号を生成する場合、対応するタイミングでウォウブル信号の位相を一定位相に保持することになる。従ってウォウブル信号の再生側にてこの一定位相を考慮して処理すれば、正しい位相情報により精度の高いクロックを生成することができ、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。ちなみに、この場合ウォウブル信号を2値化する比較回路の基準レベルを変更すること等により対応することができる。

【0160】さらに上述の第1及び第2の実施の形態においては、ウォウブル信号によりグループ全体を蛇行させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、グループの片側エッジだけ蛇行させる場合、さらには両エッジを異なるウォウブル信号により蛇行させる場合にも広く適用することができる。

【0161】また上述の実施の形態においては、比較回路により2値化して位相情報を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ウォウブル信号を直接位相比較する場合等に広く適用することができる。

【0162】さらに上述の実施の形態においては、周波数 $n+d$ [Hz/ch] 及び $n-d$ [Hz/ch] によりウォウブル信号を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、タイミング検出用等の基準信号を介挿してウォウブル信号を生成する場合にも広く適用することができる。

【0163】また上述の実施の形態においては、トラック番号及びフレーム番号によるアドレスデータによりウ

ウォウブル信号を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、時間情報でなるアドレスデータによりウォウブル信号を生成する場合にも広く適用することができる。

【0164】また上述の実施の形態においては、相変化型の光ディスクに本発明を適用するについて述べたが、本発明はこれに限らず、ライトワンス型の光ディスク、光磁気ディスク、再生専用の光ディスク等にも広く適用することができる。

【0165】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、CAV又はZCLV（ゾーン内CAV）による光ディスクにおいて、シリアルデータを位相変調した後、周波数変調してグループを蛇行させる際に、論理1及び論理0による第1のパターンと、この第1のパターンの論理レベルを反転した第2のパターンとを対にした組み合わせにより位相変調信号を生成し、また第1及び第2のパターンに1波の整数倍の波数を割り当てるように周波数変調することにより、精度の高いクロックを生成することができる。

【0166】またこの第1及び第2のパターンの組み合わせによる同期パターンを介挿して周波数変調信号を生成することにより、精度の高いクロックを生成し、かつこの同期パターンを基準にしてシリアルデータを簡易に処理することができる。

【0167】さらに放射状に分割して形成された記録単位を小領域に分割し、1の小領域においてはグループの蛇行により、他の小領域ではランドの蛇行によりシリアルデータを記録することにより、ランドグループ記録において、精度の高いクロックを生成し、簡易にアドレス

を取得することができる。

【0168】また同様の記録単位の第1及び第2の小領域において、異なるように連続するグループを、2つのグループを単位にしてグループ化し、各グループに順次値の変化する番号を割り当て、この番号により各グループのグループを蛇行させることにより、ランドグループ記録において、精度の高いクロックを生成し、簡易にアドレスを取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るウォウブル信号の生

成の説明に供する信号波形図である。

【図2】図1のウォウブル信号の生成に供するマスタリング装置を示すブロック図である。

【図3】図2のマスタリング装置におけるアドレスデータブロックを示す図表である。

【図4】同期パターンの生成の説明に供する信号波形図である。

【図5】図2のマスタリング装置を適用して製造された光ディスクをアクセスする光ディスク装置を示すブロック図である。

【図6】図5の光ディスク装置のウォウブル信号処理回路を示すブロック図である。

【図7】図6のウォウブル信号処理回路の動作の説明に供する信号波形図である。

【図8】図7の続きを示す信号波形図である。

【図9】図6のウォウブル信号処理回路によるフレーム同期の説明に供する信号波形図である。

【図10】第3の実施の形態に係るマスタリング装置を示すブロック図である。

【図11】図10のマスタリング装置によるアドレスの設定の説明に供する光ディスクの平面図である。

【図12】第4の実施の形態に係るマスタリング装置を示すブロック図である。

【図13】図12のマスタリング装置によるアドレスの設定の説明に供する光ディスクの平面図である。

【図14】ウォウブルデータの検出の説明に供する信号波形図である。

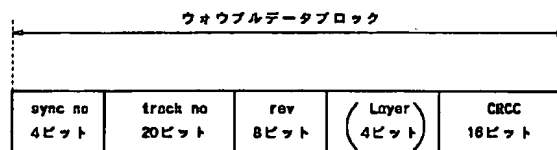
【図15】バイフェーズマーク変調の説明に供する信号波形図である。

【図16】グループ生成の説明に供する信号波形図である。

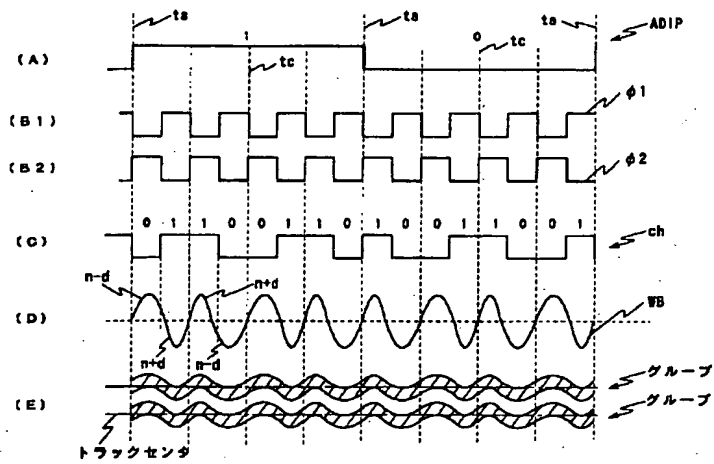
【符号の説明】

1、31、41……マスタリング装置、2……ディスク原盤、6、6X、42……ウォウブルデータ生成回路、7、7X、43……ウォウブル信号発生回路、7B……位相変調回路、7C……同期パターン生成回路、7D……周波数変調回路、10……光ディスク装置、12……光ディスク、13……ウォウブル信号処理回路、30……デコーダ

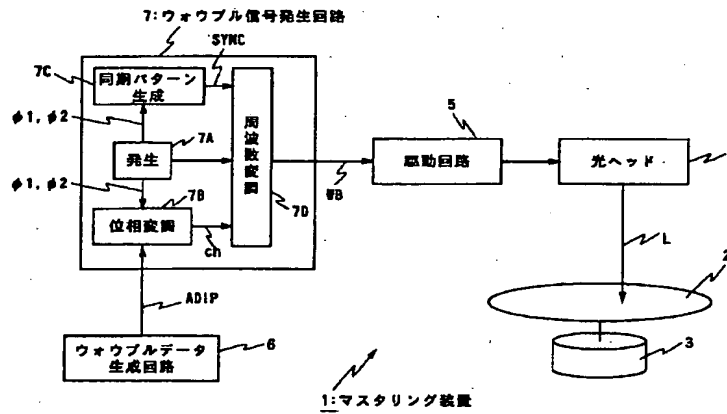
【図3】



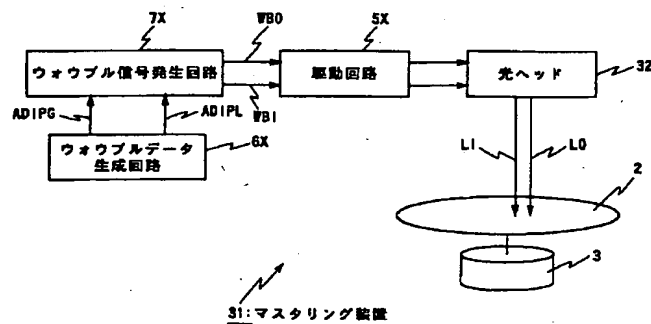
【図1】



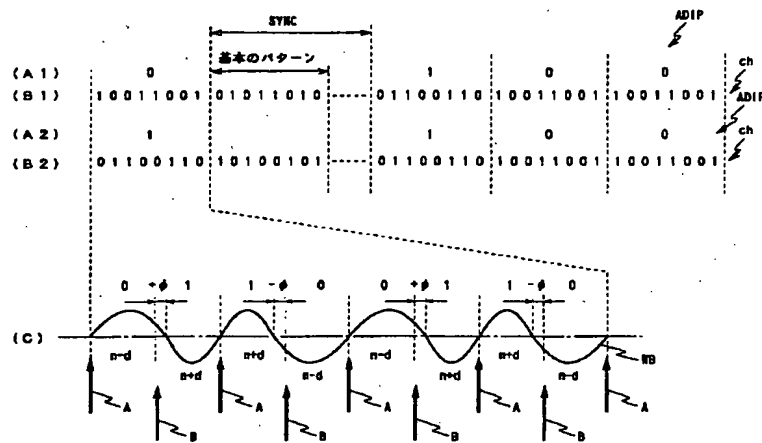
【図2】



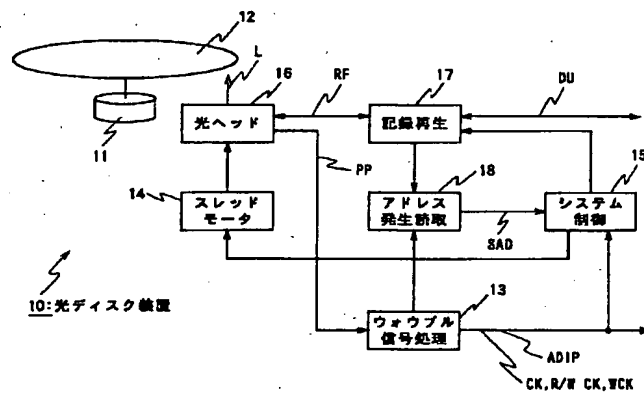
【図10】



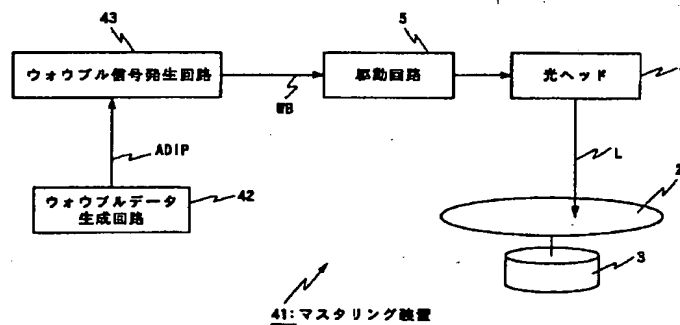
【図4】



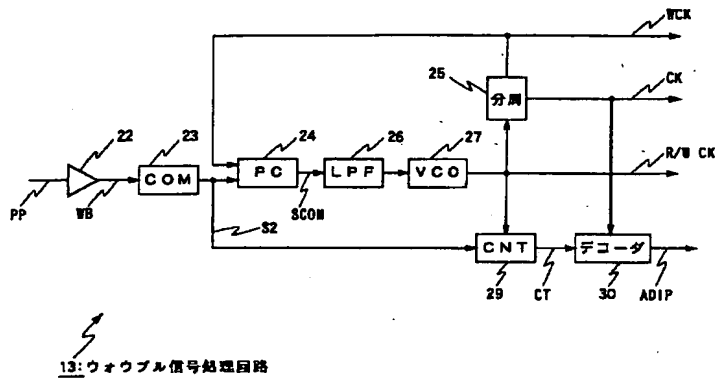
【図5】



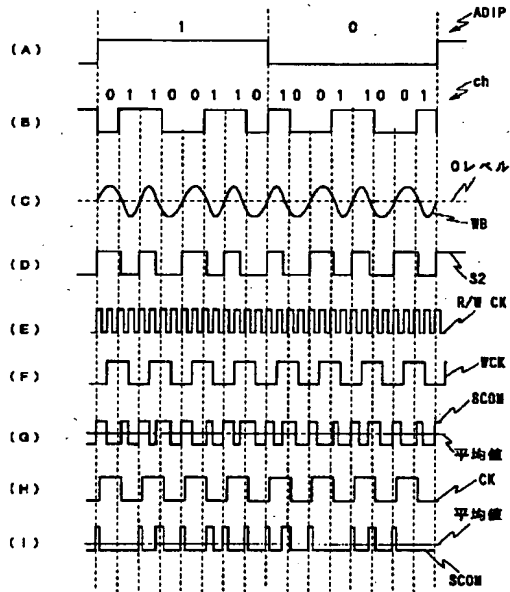
【図12】



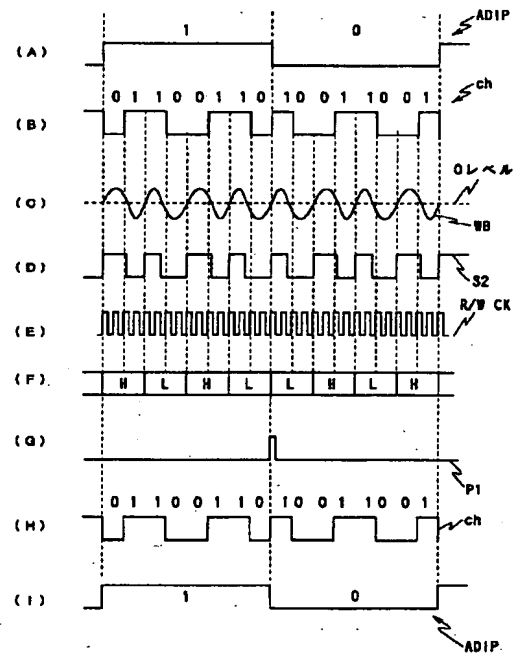
【図6】



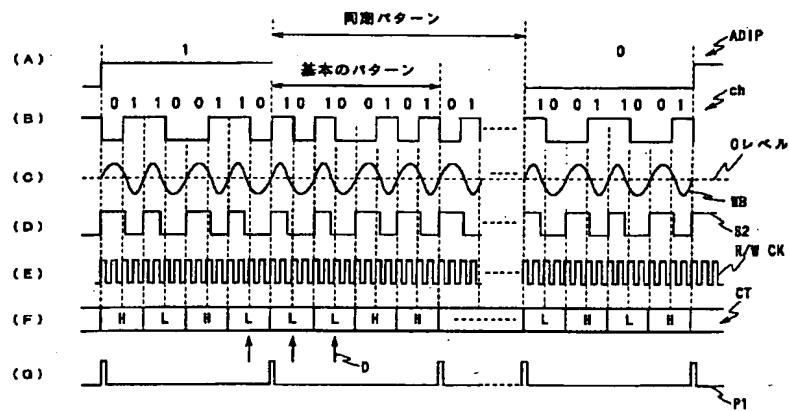
【図7】



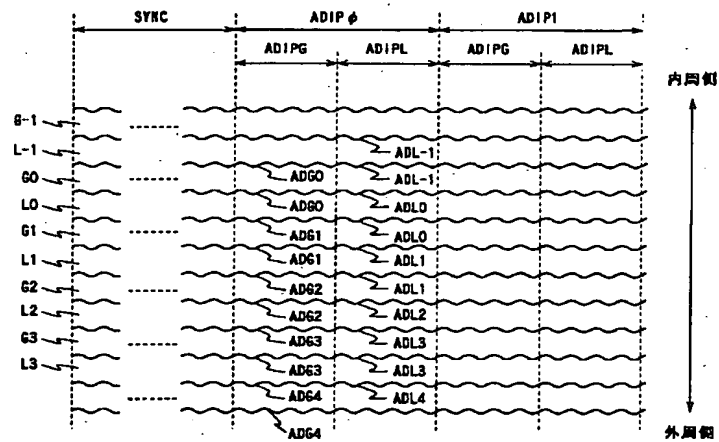
【図8】



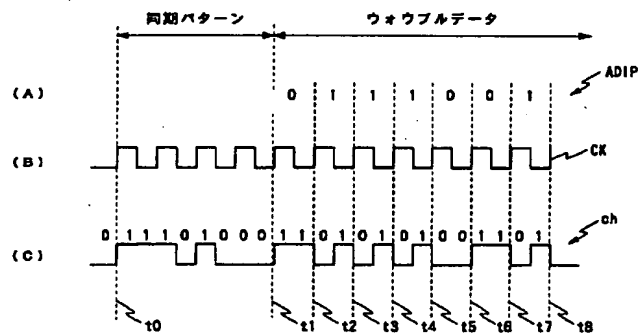
【図9】



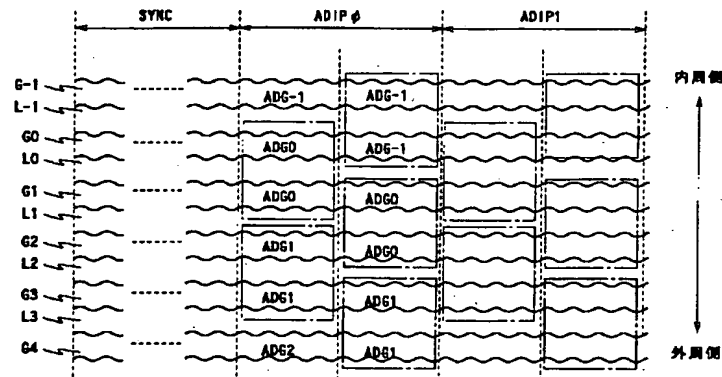
【図11】



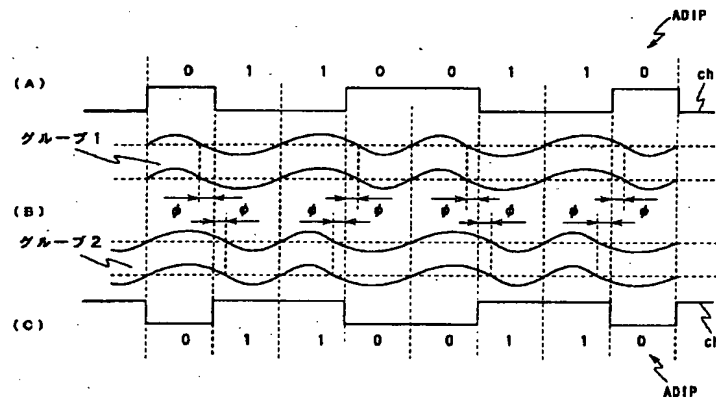
【図15】



【図13】



【図14】



【図16】

